

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63263590
 PUBLICATION DATE : 31-10-88

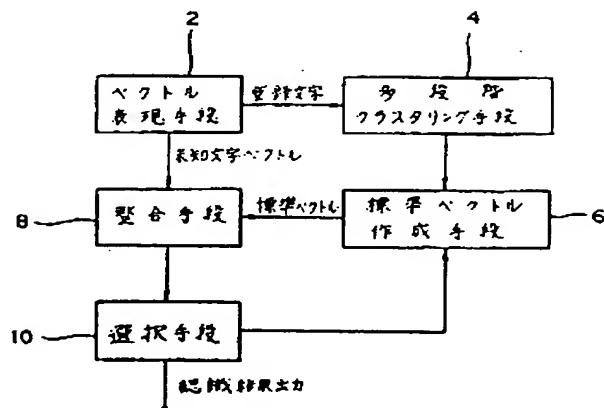
APPLICATION DATE : 21-04-87
 APPLICATION NUMBER : 62097984

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : KATSUYAMA YUTAKA;

INT.CL. : G06K 9/68

TITLE : CHARACTER RECOGNIZING SYSTEM



ABSTRACT : PURPOSE: To omit a matching operation with an unknown input character and a non-similar registering character and to execute the high speed of a character recognition without reducing a recognition ratio by making a class representative with the division of the registering character and a standard pattern by using a clustering.

CONSTITUTION: By a multi-step clustering means 4 and a standard vector preparing means 6, a hierarchical structure dictionary is prepared beforehand. A matching means 8 matches an unknown character vector and a first step standard vector which come to be the recognition object and a selecting means selects the prescribed number of the similar character group from the smaller value out of the output of the matching means 8. Thus, the matching means 8 matches the standard vector of a selected second step similar character group (class) and the unknown character vector again and the selecting means 10 selects the output result. By repeating the process at the prescribed number of times, the selecting means 10 outputs finally one recognition result.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑯公開特許公報(A) 昭63-263590

⑯Int.Cl.⁴

G 06 K 9/68

識別記号

府内整理番号

6942-5B

⑯公開 昭和63年(1988)10月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑯発明の名称 文字認識方式

⑯特 願 昭62-97984

⑯出 願 昭62(1987)4月21日

⑯発明者 勝山 裕 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑯出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑯代理人 弁理士 井桁 貞一

明細書

所定数の類似文字グループを選択する選択手段

(10)とにより構成され、

未知文字ベクトルと各クラスタリング段階の選択された類似文字グループの標準ベクトルとの整合を取り、この整合結果をさらに選択することにより、徐々に候補文字を絞り込んでいくことを特徴とする文字認識方式。

1. 発明の名称

文字認識方式

2. 特許請求の範囲

各文字の特徴を抽出してベクトル表現するベクトル表現手段(2)と、

ベクトル表現された各文字を類似文字グループに複数に分割し、各文字グループをさらに類似文字グループに複数に分割するという様に、予め全ての文字に対して多段階のグループ分けを行なう多段階クラスタリング手段(4)と、

各クラスタリング段階において各類似文字グループの標準ベクトルを作成する標準ベクトル作成手段(6)と、

前記ベクトル表現手段(2)によりベクトル表現された未知文字と各クラスタリング段階の標準ベクトルとの整合を行なう整合手段(8)と、

該整合手段(8)の出力のうち値の小さい方から

3. 発明の詳細な説明

概要

各登録文字の特徴を抽出してベクトル表現し、このようにベクトル表現された登録文字を類似文字グループにクラスタリングして分割し、各類似文字グループをさらにクラスタリングして分割するという様に、予め全ての登録文字に対して多段階のクラスタリングを行ない階層構造辞書を作成する。

整合手段により未知文字ベクトルと各段階の類似文字グループの標準ベクトルとの整合を取り、選択手段により所定数の類似文字グループを選択

する。このようなステップを各クラスタリング段階において繰返すことにより、徐々に候補文字を絞り込んでいくことで演算回数を減らし、認識率を下げずに高速化を可能にしたことを持つとする文字認識方式。

産業上の利用分野

本発明は一般的に文字認識方式に関し、特に多段階クラスタリングを用いた文字認識方式に関する。

文字認識方式は、高認識率と共に高速性が求められている。特に漢字を認識する場合には、その認識対象が数千にものぼり、これを短時間で認識するための処理速度を向上する努力がなされている。このため無駄な演算をせずに短時間で認識結果を出力することのできる文字認識方式が要望されている。

従来の技術

従来の文字認識方式を第5図に示す。従来の文

の文字認識方式は、ベクトル表現手段2によりベクトル表現された各文字を類似文字グループに複数に分割し、各文字グループをさらに類似文字グループに複数に分割するという様に、予め全ての文字に対して多段階のグループ分けを行なう多段階クラスタリング手段4と、各クラスタリング段階において各類似文字グループの標準ベクトルを作成する標準ベクトル作成手段6とを具備している。多段階クラスタリング手段4と標準ベクトル作成手段6とにより、登録文字の階層構造辞書を作成する。

さらに認識したい未知文字ベクトルと標準ベクトル作成手段6により作成された標準ベクトルとを整合する整合手段8、及び整合手段8の出力を選択する選択手段10が設けられている。

作用

上述したように、多段階クラスタリング手段4及び標準ベクトル作成手段6により、予め階層構造辞書を作成しておく。整合手段8により認識対

字認識方式は、全ての文字を予めその特徴を抽出してベクトル表現をして辞書に登録しておき、未知文字のベクトルと全ての登録文字とのマッチング（整合）を取り、最も似ている登録文字を認識結果とする方式である。

発明が解決しようとする問題点

このように従来の文字認識方式では、1つの未知文字のベクトルと登録されている全ての文字のベクトルとのマッチングを取り、最も似ている登録文字を認識結果としていたため、無駄な演算を多くしなければならず、処理速度が遅いという問題があった。

本発明はこのような点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、認識率を低下させずに高速化をはかった文字認識方式を提供することである。

問題点を解決するための手段

第1図は本発明の原理図を示している。本発明

となる未知文字ベクトルと第1段目の標準ベクトルとを整合し、選択手段10により整合手段8の出力のうちの値の小さい方から所定数の類似文字グループを選択する。このように選択された第2段の類似文字グループ（クラス）の標準ベクトルと未知文字ベクトルとを整合手段8により再び整合させ、その出力結果を選択手段10により選択する。このようなプロセスを所定回数繰返すことにより、選択手段10より最終的に1個の認識結果を出力する。

上述した作用を、第2図の説明図及び第3図のフローチャートを参照してさらに詳細に説明することにする。第3図の上部が本発明で用いる階層的辞書の作成を表すフローチャートであり、下部がこの辞書を用いた認識ステップを表すフローチャートである。

第2図において、 n_1 は1段目の分割数、 n_2 は2段目の分割数、 D 、 Q は各々1段目、2段目でクラス（類似文字グループ）を選ぶ数である。 \bullet は1段目のクラスの標準パターン（標準ベクト

ル）、△は2段目のクラスの標準パターン、○は辞書に登録されている登録文字、×は未知文字を表している。

まず準備段階として、クラスタリングを用いた階層構造辞書の作成について説明する。第2図(A)の大きな閉領域は、登録文字の全空間を表わしている。この閉領域をクラスタリングによって、二重線のように n_1 個に分割する。区切られた閉領域には、似た登録文字が集っていることになる。この閉領域を第1段のクラスと呼び、その平均ベクトルをこのクラスの標準パターン(標準ベクトル)として求める(●印)。

次に、第1段の1つのクラスの範囲内でクラスタリングを行ない、第1段のクラスをさらに細かく分割する(第2図の一線で区切られた閉領域)。この閉領域には、似た登録文字の中でさらに似た登録文字が集っていることになる。この閉領域を第2段のクラスと呼び、その平均ベクトルをこのクラスの標準パターン(標準ベクトル)として求める(第2図の△印)。このようにして所定段数

の中の第2段のクラスだけを対象にして、未知文字ベクトルと対象となる第2段のクラスの全ての標準パターン(標準ベクトル)との距離を求め、ソーティングして、小さい方から d 個(例えば3個)を候補クラスとして採用する(第2図(B)の斜線部分)。

第3段階分類(認識)：

第2図(C)は、最終段階のマッチングを表している。この段階では第2段階で選ばれたクラスの中の登録文字だけを対象にして、未知文字と対象の全ての登録文字との距離を求め、ソーティングして、最も值の小さい登録文字を認識結果とし、残りの登録文字を候補文字として出力する。

第2図においては2段階のクラスタリングを例にとって説明したが、本発明の文字認識方式はこれに限られるものではなく、一般的に2段階以上の多段階で、クラスタリングによって登録文字を階層的に分割して、各段階を経る毎に未知文字に似ている登録文字を候補文字として残っていき、マッチングする対象を減らして認識率を下げるに

のクラスタリングを行ない、階層構造辞書を作成する。

以下上述のように作成された辞書を使用して、未知文字の階層的分類及び認識の動作について説明することにする。

第1段階分類：

第2図(A)は、クラスタリングされた後の登録文字の全空間を表している。未知文字が入力されると、この図の×印のように登録文字空間のどこかにプロットされることになる。この未知文字と第1段のクラスの全ての標準パターンとの距離を求め、距離の小さい順に並び替え(ソーティング)、小さい方から d 個(例えば3個)を候補クラスとして採用する(第2図(A)の斜線部分)。この候補クラスの中に入っている登録文字がこの段階までの候補カテゴリで、次の段階の対象カテゴリとなる。

第2段階分類：

第2図(B)は、第2段階の分類の動作を表している。この段階では第1段階で選ばれたクラス

高速化をはかった文字認識方式である。

以上説明した本発明の動作を第3図のフローチャートを用いてざらに簡潔に説明すると、まず各段マッチングテーブル及び各クラス標準パターンを記憶している階層構造辞書を作成する。

未知文字を認識する階層的マッチングプロセスにおいては、まずステップ301において未知文字と第1段階のマッチングテーブルに記憶されている第1段クラス標準パターンの全てとをマッチング(整合)させ、ステップ302においてソーティングをして小さい方から d 個を候補クラスとして採用する。ステップ303においては、全てのクラスタリング段数が終了したか否かを判断し、終了していない場合には、再びステップ301に戻って、未知文字と選択された第2段のクラスの全ての標準パターンとの整合を取って、ステップ302でソーティングして小さい方から d 個を候補クラスとして選択する。

再びステップ303で全てのクラスタリング段数が終了したか否かを判断し、終了していない場合

合には、さらにステップ301から303を繰返し、最終的に全ての段階終了時に認識結果を出力する。

実施例

以下本発明を第4図に示す実施例に基づいてさらに詳細に説明することにする。第4図で左半分は階層的辞書構造の作成を示す階層構造辞書作成回路を示しており、メモリ20に記憶されている登録文字は、分類回路22aにより第1段階の分類（クラスタリング）を行ない、その分類結果を第1段階マッチングテーブル及び第1段クラス標準パターンとしてメモリ20aに記憶する。次いで分類回路22bにより第2段階の分類（クラスタリング）をし、その分類結果を第2段階マッチングテーブル及び第2段クラス標準パターンとしてメモリ20bに記憶する。さらに、分類回路22cにより第3段階の分類（クラスタリング）を行ない、その分類結果を第3段階マッチングテーブル及び第3段クラス標準パターンとしてメモリ2

0cに記憶する。

なお、メモリ20a、20b、20cはメモリ20と同一メモリであるが、その記憶エリアが相違していることを示しており、分類回路22a、22b、22cは同一分類回路であるが、説明の便宜のためにa、b、cを付けて区別している。

第4図の右半分は認識回路を示している。スキャナ30で読み込まれた認識すべき文字パターンは、特微量生成回路32でベクトル化され、第1段階の整合回路34aに送られる。整合回路34aにより認識すべき未知文字とメモリ20aに記憶されている第1段の辞書とのマッチングが行なわれ、並び替え回路36aによりソーティングがなされた後、小さい方から9個（例えば3個）の辞書の情報を第1段出力として第2段の整合回路34bに送られる。

整合回路34bでも同様に、メモリ20bに記憶されている第2段階の選択された辞書の内容と未知文字とのマッチングが行なわれ、並び替え回路36bによりソーティングがなされた後、小さ

い方から順に9個（例えば3個）の辞書の情報を第3段に送られる。このようにして次々と候補文字を絞っていき、最終段の並び替え回路36cの出力で1個の認識結果文字と複数個の候補文字を出力する。これをマイクロコンピュータ38で処理してCRT40に表示するか、プリンタ42によりプリントするか、あるいは磁気ディスク、光ディスク等のディスク44に書き込みを行なう。

発明の効果

本発明の文字認識方式は以上詳述したように構成したので、クラスタリングを用いた登録文字の分割と標準パターンとでそのクラスを代表させることにより、未知入力文字と似ていない登録文字とのマッチング演算を省略することができるため、認識率を下げるに文字認識の高速化を達成できるという効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理図、

第2図は本発明の認識ステップを説明する説明図、

第3図は本発明の作用を示すフローチャート、
第4図は本発明の実施例を示すブロック図、

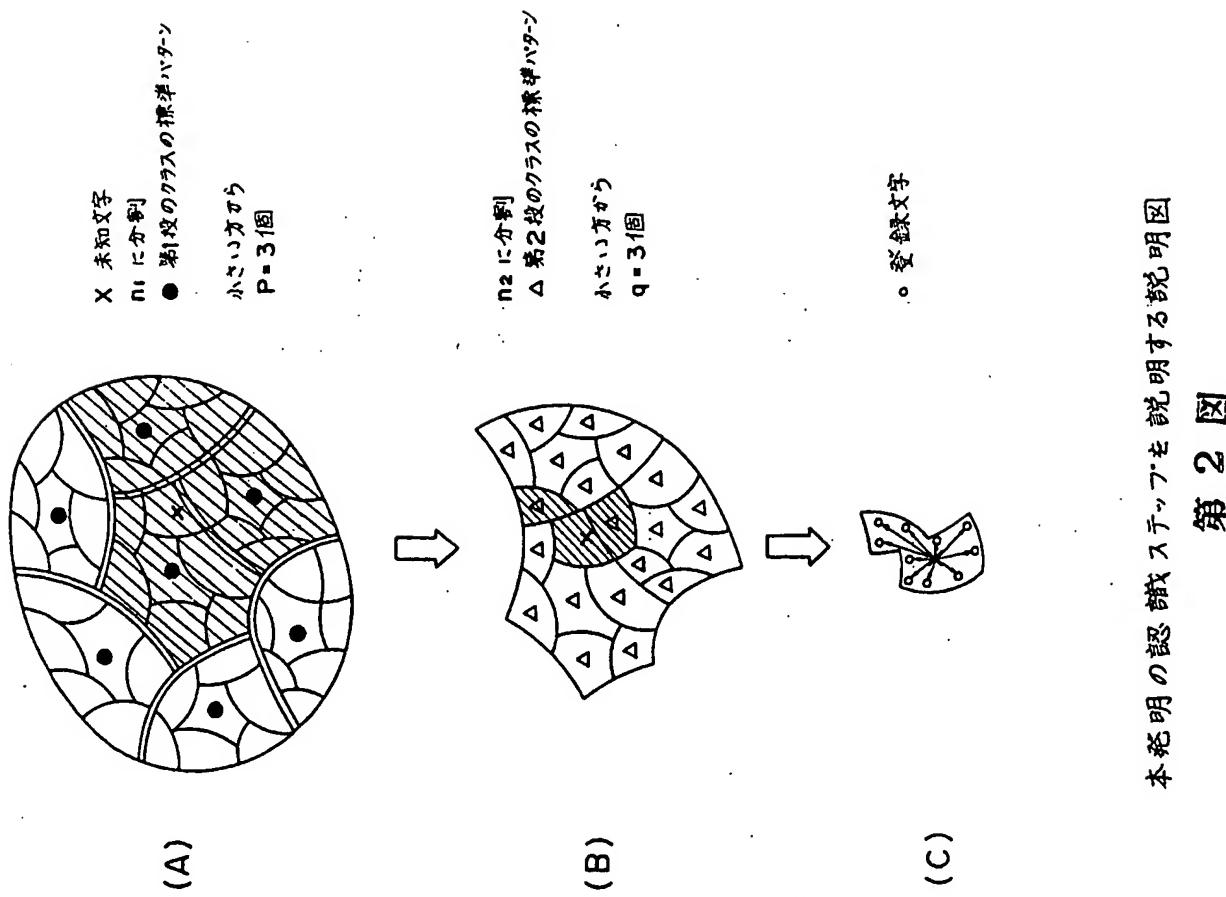
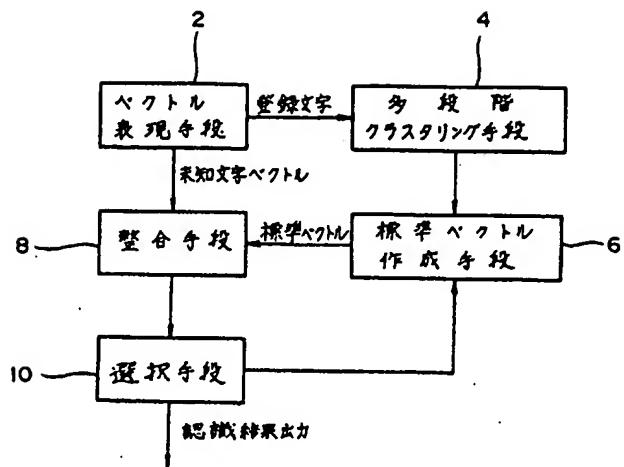
第5図は従来の文字認識方式を示す説明図である。

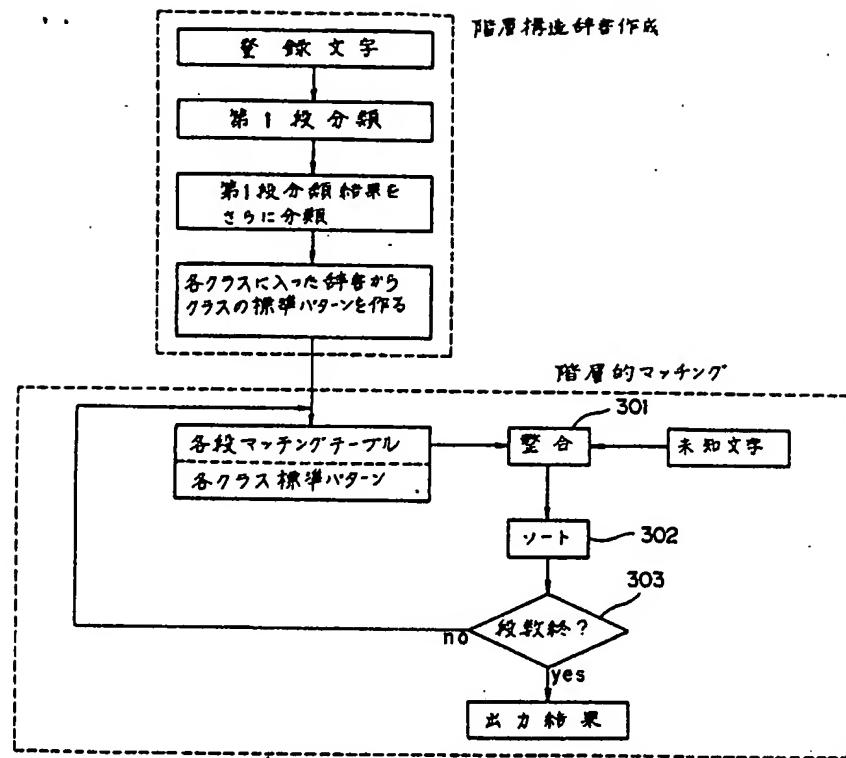
- 2…ベクトル表現手段、
- 4…多段階クラスタリング手段、
- 6…標準ベクトル作成手段、
- 8…整合手段、 10…選択手段。

出願人： 富士通株式会社

代理人： 弁理士 井 手 貞

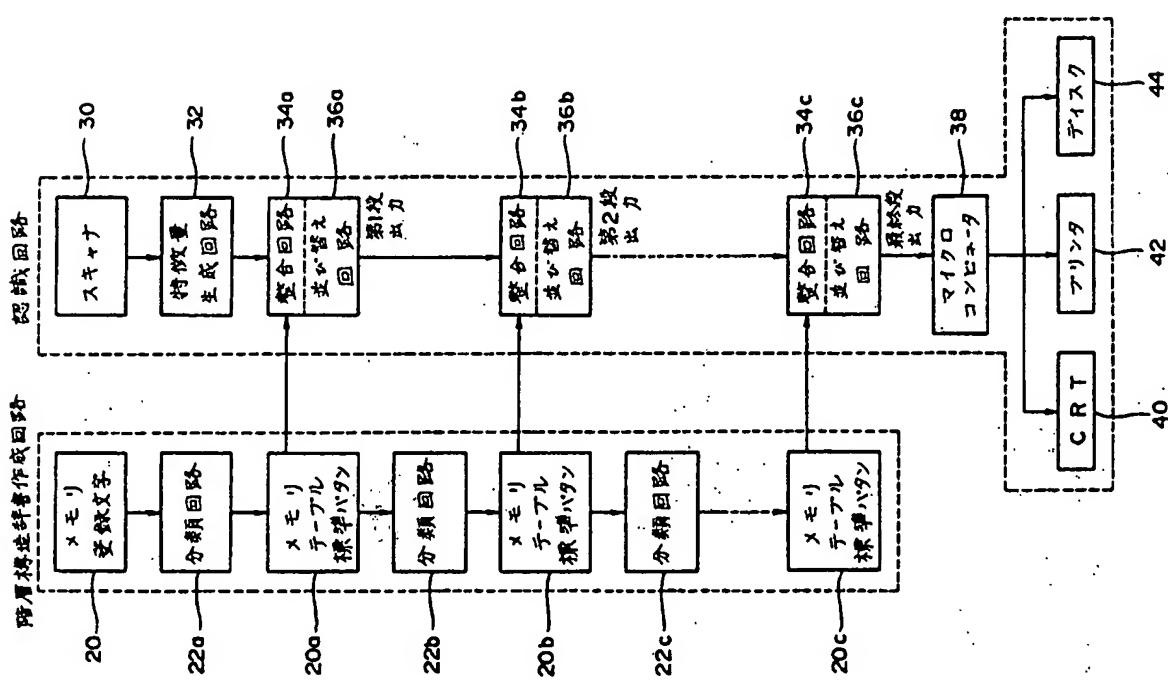




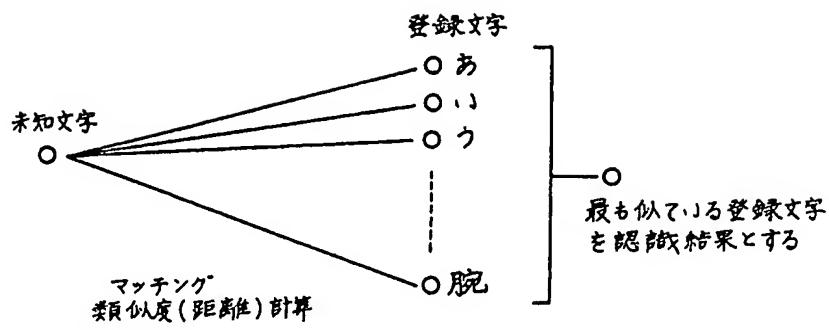


本発明の作用を示すフローチャート

第3図



実施例ブロック図
第4図



従来の技術

第 5 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.